

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 6 F 13/12	3 4 0	G 0 6 F 13/12	3 4 0 E
3/00		3/00	A
3/06	3 0 1	3/06	3 0 1 P
3/08		3/08	C
13/38	3 5 0	13/38	3 5 0

審査請求 有 請求項の数13 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-5880(P2001-5880)

(22) 出願日 平成13年1月15日 (2001.1.15)

(31) 優先権主張番号 0 0 1 0 1 6 0 7 . 5

(32) 優先日 平成12年1月20日 (2000.1.20)

(33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN
ESS MACHINES CORPO
RATIONアメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

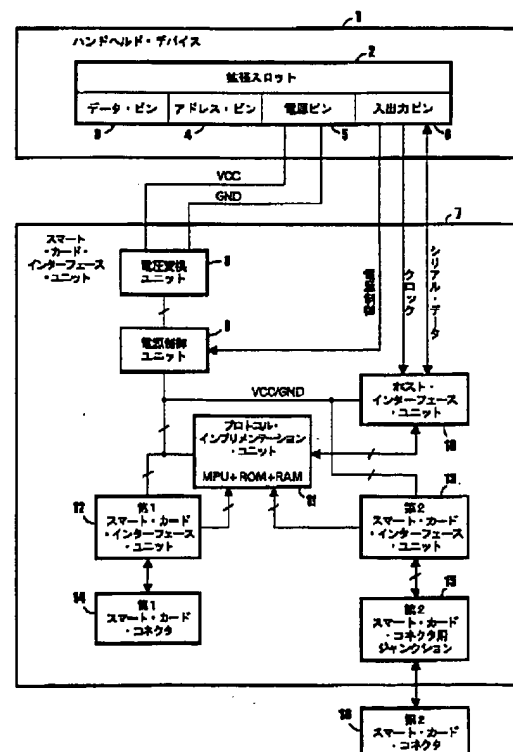
(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドヘルド・デバイス、スマート・カード・インターフェース・デバイス (IFD)、および
データ伝送方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 スマート・カード・インターフェース・デバ
イスを提供すること。【解決手段】 ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット
内にインストールすることのできるスマート・カード・
インターフェース・デバイスであって、ハンドヘルド・
デバイスの拡張スロットに含まれる入出力ポートとの間
でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受す
るために前記入出力ポートに接続するためのホスト・イ
ンターフェース・ユニットと、第1タイプのスマート・カ
ードと電気的に接続するための、第1スマート・カ
ード・コネクタと、接続されている第1タイプのスマート
・カードを駆動する第1スマート・カード・インターフ
ェース・ユニットと、各構成要素を制御するプロトコル
・インプリメンテーション・ユニットを含むスマート
・カード・インターフェース・デバイスよりなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内にインストールすることのできるスマート・カード・インターフェース・デバイスであって、
 ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内に含まれる入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受するために、前記入出力ポートと接続するホスト・インターフェース・ユニットと、
 第1タイプのスマート・カードと電気的に接続するのに使用される、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられる第1スマート・カード・コネクタと、
 前記第1タイプのスマート・カードが前記第1スマート・カード・コネクタに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第1タイプの前記スマート・カードを駆動する、第1スマート・カード・インターフェース・ユニットと、
 前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御する、プロトコル・インプリメンテーション・ユニットとを含むことを特徴とする、スマート・カード・インターフェース・デバイス。

【請求項2】 前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、
 マイクロプロセッサと、
 前記マイクロプロセッサによって実行されるプログラムを記憶する読取専用メモリであって、前記プログラムが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御するのに使用される、読取専用メモリと、
 データ・バッファおよび前記プログラムの実行環境として働くランダム・アクセス・メモリとを含むことを特徴とする、請求項1に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

【請求項3】 前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる電源ピンとの接続に使用され、前記電源ピンから電力を得、前記電力電圧を前記スマート・カードの動作電圧に変換する電圧変換ユニットをさらに含むことを特徴とする、請求項1に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

【請求項4】 前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張ユニット内に含まれる入出力ポートとの接続と、前記入出力

ポートからのハイ状態またはロウ状態の信号に応答して前記電圧変換ユニットの出力電圧の制御とに使用される電源制御ユニットをさらに含むことを特徴とする、請求項3に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

【請求項5】 前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられ、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの外部に配置された第2スマート・カード・コネクタとの接続に使用される、第2スマート・カード・コネクタ用のジャンクションであって、前記第2スマート・カード・コネクタが、第2タイプのスマート・カードとの電気的接続に使用される、ジャンクションと、
 前記第2タイプのスマート・カードが、第2スマート・カード・コネクタを介して第2スマート・カード・コネクタ用の前記ジャンクションに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第2タイプの前記スマート・カードを駆動する、第2スマート・カード・インターフェース・ユニットとをさらに含み、前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第2タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルの実施にも使用されることを特徴とする、請求項1ないし4のいずれか一項に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

【請求項6】 入出力ポートを含む拡張スロットを有するハンドヘルド・デバイスであって、前記入出力ポートを駆動する手段と、
 前記入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受する手段と、
 前記拡張スロットに接続されたスマート・カード・インターフェース・デバイスであって前記入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受するために前記入出力ポートに接続されたホスト・インターフェース・ユニットと、
 第1タイプのスマート・カードと電気的に接続するための、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられる第1スマート・カード・コネクタと、
 前記第1タイプのスマート・カードが前記第1スマート・カード・コネクタに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第1タイプの前記スマート・カードを駆動する、第1スマート・カード・インターフェース・ユニットと、
 前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するための、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御す

るプロトコル・インプリメンテーション・ユニットとを含む、スマート・カード・インターフェース・デバイスとを含むことを特徴とする、ハンドヘルド・デバイス。

【請求項7】前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、

マイクロプロセッサと、

前記マイクロプロセッサによって実行されるプログラムを記憶する読取専用メモリであって、前記プログラムが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御するのに使用される、読取専用メモリと、データ・バッファおよび前記プログラムの実行環境として働くランダム・アクセス・メモリとを含むことを特徴とする、請求項6に記載のハンドヘルド・デバイス。

【請求項8】前記拡張スロットが、電源ピンを含むことを特徴とし、

前記スマート・カード・インターフェース・デバイスが、さらに、

前記電源ピンに接続された、前記電源ピンから電力を得、前記電力電圧を前記スマート・カードの動作電圧に変換する電圧変換ユニットを含むことを特徴とする、請求項6に記載のハンドヘルド・デバイス。

【請求項9】前記スマート・カード・インターフェースが、さらに前記入出力ポートに接続された、前記入出力ポートからのハイ状態またはロウ状態の信号に応答して前記電圧変換ユニットの出力電圧を制御する、電源制御ユニットを含むことを特徴とする、請求項8に記載のハンドヘルド・デバイス。

【請求項10】前記スマート・カード・インターフェース・デバイスが、さらに、

前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられ、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの外部に配置された第2スマート・カード・コネクタとの接続に使用される、第2スマート・カード・コネクタ用のジャンクションであって、前記第2スマート・カード・コネクタが、第2タイプのスマート・カードとの電気的接続に使用される、ジャンクションと、

前記第2タイプのスマート・カードが、第2スマート・カード・コネクタを介して第2スマート・カード・コネクタ用の前記ジャンクションに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第2タイプの前記スマート・カードを駆動する、第2スマート・カード・インターフェース・ユニットとをさらに含み、前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第2タイ

プの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルの実施にも使用されることを特徴とする、請求項6ないし9のいずれか一項に記載のハンドヘルド・デバイス。

【請求項11】ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって前記ハンドヘルド・デバイスからデータを送る方法であって、

前記ハンドヘルド・デバイス内でシリアル通信データ信号およびクロック信号を生成するステップと、

前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポートを駆動するステップと、

所定のプロトコルに従って、前記入出力ポートに前記データ信号およびクロック信号を送るステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項12】ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって前記ハンドヘルド・デバイスにデータを受け取る方法であって、

前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポートからシリアル通信データ信号およびクロック信号を受け取るステップと、

所定のプロトコルに従って前記データ信号およびクロック信号をデータに変換するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項13】ハンドヘルド・デバイス内のスマート・カード・インターフェース・デバイスの電源を制御する方法であって、

スマート・カードにアクセスする前に前記スマート・カード・インターフェース・デバイスをオンに切り替えるステップと、

スマート・カードにアクセスした後に前記スマート・カード・インターフェース・デバイスをオフに切り替えるステップとを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハンドヘルド・デバイス、ハンドヘルド・デバイス用のスマート・カード・インターフェース・デバイス、およびハンドヘルド・デバイスに関するデータ伝送の方法に関する。具体的に言うと、本発明は、スマート・カード対応のハンドヘルド・デバイス、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットにインストールすることができるスマート・カード・インターフェース・デバイス、およびハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによるハンドヘルド・デバイスに関するデータ伝送の方法に関する。

【0002】

【従来の技術】より多くの異なる種類のハンドヘルド・デバイスが、現在出現しつつあり、その中で、3COM社のPalmPilot（商標）およびIBM社のWorkPad（商標）に人気がある。ハンドヘルド・デバイスの波が、ITサービスを数千万人のモバイル・ユーザに拡張するという夢を可能にした。しかし、CPU性能が低く、記憶

容量が小さいことから、セキュリティの問題を解決できないので、e-ビジネス(e-business)の分野で使用される時に、ハンドヘルド・デバイスに多数の制約が課せられる。さらに、ハンドヘルド・デバイスのメモリに常駐するデータは、電池を使い果たすかなんらかの事故が発生した時に、揮発性である。永久的な重要な個人情報 をハンドヘルド・デバイスに保持することは安全でない。しかし、いくつかの重要な情報(暗号アルゴリズムの鍵など)が、ハンドヘルド・デバイスのほとんどのセキュリティ・システムで必要である。

【0003】リソース制限のために、ハンドヘルド・デバイスは、データ暗号化/非暗号化、ローカル・データ用の安全な記憶域など、ほとんどのセキュリティ・システムに必要ないくつかの必須機能を提供することができなくなる。これらの機能は、広範囲に使用されているスマート・カードによって提供することができる。スマート・カードには、サイズにおいて2つの異なる種類がある。一方は、クレジット・カードと同一のサイズであり、もう一方は、より小さいサイズを有し、SIMカードと呼ばれる。スマート・カードは、一般に、重要な情報(たとえば暗号化鍵、個人識別など)を保持するか、複雑なプログラムを実行することによって特定の機能性を提供するのに使用される。たとえば、セキュリティ・カードは、なんらかの暗号アルゴリズムを提供し、Javaカードは、Javaアプレットを実行することができる。

【0004】スマート・カードとハンドヘルド・デバイスの組み合わせは、ハンドヘルド・デバイスの機能を大いに高め、ハンドヘルド・デバイスの応用分野の拡張をもたらすに違いない。本発明は、スマート・カードとハンドヘルド・デバイスの組み合わせに関する問題に対処する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第1の目的は、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内にインストールすることのできるスマート・カード・インターフェース・デバイスを提供することである。

【0006】本発明の第2の目的は、スマート・カード対応ハンドヘルド・デバイスを提供することである。

【0007】本発明の第3の目的は、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって、前記ハンドヘルド・デバイスからデータを送る方法を提供することである。

【0008】本発明の第4の目的は、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって、前記ハンドヘルド・デバイスにデータを受け取る方法を提供することである。

【0009】本発明の第5の目的は、ハンドヘルド・デバイス内のスマート・カード・インターフェース・デバイスの電源を制御する方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の目的を達するために、本発明は、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内にインストールすることのできるスマート・カード・インターフェース・デバイスであって、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内に含まれる入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受するために、前記入出力ポートと接続するためのホスト・インターフェース・ユニットと、第1タイプのスマート・カードと電気的に接続するのに使用される、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられる第1スマート・カード・コネクタと、前記第1タイプのスマート・カードが前記第1スマート・カード・コネクタに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第1タイプの前記スマート・カードを駆動する、第1スマート・カード・インターフェース・ユニットと、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御する、プロトコル・インプリメンテーション・ユニットとを含むことを特徴とするスマート・カード・インターフェース・デバイスを提供する。

【0011】第2の目的を達するために、本発明は、入出力ポートを含む拡張スロットを有するハンドヘルド・デバイスを提供する。前記ハンドヘルド・デバイスは、入出力ポートを駆動する手段と、前記入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受する手段と、前記拡張スロットに接続されたスマート・カード・インターフェース・デバイスであって前記入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受するために入出力ポートに接続されたホスト・インターフェース・ユニットと、第1タイプのスマート・カードと電気的に接続するのに使用される、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられる第1スマート・カード・コネクタと、前記第1タイプのスマート・カードが前記第1スマート・カード・コネクタに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第1タイプの前記スマート・カードを駆動する、第1スマート・カード・インターフェース・ユニットと、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するための、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御するプロトコル・インプリメンテーション・ユニットとを含むことを特徴とする、スマート・カード・インターフェース・デバイスを含む。

【0012】第3の目的を達するために、本発明は、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって前記ハンドヘルド・デバイスからデータを送る方法であって、前記ハンドヘルド・デバイス内でシリアル通信データ信号およびクロック信号を生成するステップと、前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポートを駆動するステップと、所定のプロトコルに従って、前記入出力ポートに前記データ信号およびクロック信号を送るステップとを含むことを特徴とする方法を提供する。

【0013】第4の目的を達するために、本発明は、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって前記ハンドヘルド・デバイスにデータを受け取る方法であって、前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポートからシリアル通信データ信号およびクロック信号を受け取るステップと、所定のプロトコルに従って前記データ信号およびクロック信号をデータに変換するステップとを含むことを特徴とする方法を提供する。

【0014】第5の目的を達するために、本発明は、ハンドヘルド・デバイス内のスマート・カード・インターフェース・デバイスの電源を制御する方法であって、スマート・カードにアクセスする前に前記スマート・カード・インターフェース・デバイスをオンに切り替えるステップと、スマート・カードにアクセスした後に前記スマート・カード・インターフェース・デバイスをオフに切り替えるステップとを含むことを特徴とする方法を提供する。

【0015】本発明によれば、スマート・カード対応ハンドヘルド・デバイスが、元来は、前記ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットに異なる種類のスマート・カードをインストールすることによって、スマート・カードによってのみ供給された異なる種類の新しい機能性を提供する。したがって、ハンドヘルド・デバイスの応用分野が大きく拡張される。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態を、以下で、添付図面に関して説明する。

【0017】本発明の基本的な発想は、ハンドヘルド・デバイスが、それを介して第1タイプのスマート・カードまたは第2タイプのスマート・カードもしくはその両方と接続することができるスマート・カード・インターフェース・デバイスを設計することである。この第1タイプのスマート・カードは、より小さいサイズを有するスマート・カードすなわちSIMカードである。第2タイプのスマート・カードは、他のサイズ（一般にクレジットカードと同一）を有するスマート・カードである。このスマート・カード・インターフェース・デバイスは、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カードの間の電気接続をセットアップするために、ハンドヘルド・

デバイスの拡張スロットにインストールすることができる。さらに、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの間のデータ伝送をサポートするために、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの両方のためのソフトウェアを設計した。本発明では、スマート・カード・インターフェース・デバイスおよびソフトウェアを有するハンドヘルド・デバイスを、スマート・カード対応ハンドヘルド・デバイス（SCEHD）と定義する。

【0018】図1に、スマート・カード対応ハンドヘルド・デバイスの論理インフラストラクチャを示す。この論理インフラストラクチャは、下記を含む階層構造である。ハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの間のハードウェア・チャンネルおよびスマート・カード・インターフェース・デバイスとスマート・カードの間のハードウェア・チャンネルを制御する、ハードウェア物理層。スマート・カード・インターフェース・デバイスとスマート・カードの間の信頼性のあるデータ転送チャンネルを提供するスマート・カード・トランスポート・プロトコル層。ハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの間の信頼性のあるデータ転送チャンネルを提供するIFDデータ・リンク・プロトコル層。開発者がハンドヘルド・デバイス用の高水準アプリケーションまたは高水準プロトコルを開発するための汎用アプリケーション・プログラミング・インターフェース（API）を提供する、SCEHDアプリケーション・プロトコル層。これらのアプリケーションまたは高水準プロトコルは、SCEHDアプリケーション・プロトコル層の上で稼動し、その結果、これらは、スマート・カードを使用して、ハンドヘルド・デバイス自体の保護、またはハンドヘルド・デバイスとリモート・サーバの間で伝送されるデータの悪意を持った攻撃からの保護などの通常の実用アプリケーション・タスクをサポートできるようになる。

【0019】図2に、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カードの間のデータ・フロー図を示す。図2からわかるように、データは、3つのデバイス（ハンドヘルド・デバイス、スマート・カード・インターフェース・デバイス、およびスマート・カード）の間を流れる。各デバイス内では、下位層が、上位層のサポートを提供し、ハードウェア層が、各デバイスの基礎である。ハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの間のデータ転送は、データ・リンク・プロトコル層とハードウェア層に関係する。スマート・カード・インターフェース・デバイスとスマート・カードの間のデータ転送は、スマート・カード・データ・トランスポート・プロトコル層とハードウェア層に関係する。

【0020】次の節で、ハードウェア層に関する詳細な説明を示す。ハードウェア物理層は、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カードの間のハードウェア・インタ

ーフェースを提供する。これは、本発明では、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カードの間で電気信号を転送するのに使用される、ハンドヘルド・デバイスの組み込みスマート・カード・インターフェース・デバイスとして実施される。

【0021】既存のハンドヘルド・デバイスのほとんどが、サード・パーティのハードウェア製品をサポートするために拡張スロットを有する。本発明で導入されるスマート・カード・インターフェース・デバイスは、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットにインストールすることのできるハードウェア・カードである。図3に、スマート・カード・インターフェース・デバイスのハードウェア・インフラストラクチャを示す。

【0022】図3からわかるように、ハンドヘルド・デバイス1は、拡張スロット2を有する。拡張スロット2には、データ・ピン3、アドレス・ピン4、電源ピン5、および入出力ピン6が含まれる。スマート・カード・インターフェース・デバイス7には、電圧変換ユニット8、電源制御ユニット9、ホスト・インターフェース・ユニット10、プロトコル・インプリメンテーション・ユニット11、第1スマート・カード・インターフェース・ユニット12、第2スマート・カード・インターフェース・ユニット13、第1スマート・カード・コネクタ14、および第2スマート・カード・ケーブル・ジャンクション15が含まれる。スマート・カード・インターフェース・デバイス7の外側に配置される第2スマート・カード・コネクタ16を、第2スマート・カード・ケーブル・ジャンクション15に接続することができる。

【0023】電圧変換ユニット8は、拡張スロット2の電源ピン5に接続され、前記電源ピンから電力を得て、スマート・カード・インターフェース・デバイス7の各構成要素に電力を供給する。ほとんどすべてのハンドヘルド・デバイスの動作電圧は、3.3Vであるが、スマート・カードの標準動作電圧は5Vである。したがって、電圧変換ユニット8は、ハンドヘルド・デバイスから電力を得、その電力電圧をスマート・カードの動作電圧、たとえば5Vに変換するのに使用される。

【0024】電源制御ユニット9は、節電のために設計されている。これは、スマート・カード・インターフェース・デバイス全体およびスマート・カードの電源を選択的に制御するのに使用される。電源制御ユニット9は、入出力ピン6のハイまたはロウの状態に応答するトリグルとして働く。たとえば、電源制御ユニットは、入出力ピン6からくる信号がハイの時に電力供給を開始し、入出力ピン6からくる信号がロウの時に電力供給を停止する。

【0025】上の実施形態は、電源制御ユニット9の1例にすぎない。電圧変換ユニット8および電源制御ユニット9は、節電の目的を達するための他の実施形態を有

することができる。

【0026】ホスト・インターフェース・ユニット10は、プロトコル・インプリメンテーション・ユニット11、実際にはプロトコル・インプリメンテーション・ユニット11内のマイクロプロセッサと、ハンドヘルド・デバイスとの間の信頼性のある物理チャネルを提供して、この両者の間のデータ伝送の要件を満たすのに使用される。ハードウェア・リソースによって制限されるので、ほとんどのハンドヘルド・デバイスのアドオン入出力デバイスのハードウェア・インターフェース機能はかなり単純である。これが、ハンドヘルド・デバイスのアドオン入出力デバイスの設計をより困難にしている。本発明では、この問題に対処する非常に簡単で柔軟な方法を導入する。この方法では、2つの平行入出力ポートを使用して、ソフトウェア方法によって使用される標準I2Cシリアル・バスをシミュレートする。この方法は、2つの平行入出力ポートだけを使用することによって、ハンドヘルド・デバイス1とスマート・カード・インターフェース・デバイス7の間の同期データ伝送を提供する。

【0027】プロトコル・インプリメンテーション・ユニット11には、機能性の点で3つの部分すなわち、マイクロプロセッサ(MPU)、読取専用メモリ(ROM)、およびランダム・アクセス・メモリ(RAM)が含まれる。読取専用メモリは、3つの主要なタスクすなわち、スマート・カード・インターフェース・デバイス全体の管理、スマート・カード・インターフェース・デバイスとスマート・カードの間の通信プロトコルの実施、およびハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの間の通信プロトコルの実施に使用されるプログラムを保持するのに使用される。マイクロプロセッサは、スマート・カード・インターフェース・デバイスの制御コアである。マイクロプロセッサは、読取専用メモリに保持されたプログラムを実行することによって、スマート・カード・インターフェース・デバイスの別々のユニットが互いに協力して働くようにする。マイクロプロセッサは、ハンドヘルド・デバイスをスマート・カードに接続するブリッジとしても働く。ランダム・アクセス・メモリは、データ・バッファとして使用され、プログラムが稼動する実行環境を提供する。

【0028】第1スマート・カード・インターフェース・ユニット12は、プロトコル・インプリメンテーション・ユニット11のマイクロプロセッサとスマート・カードの間の信頼性のある電子チャネルを提供するのに使用される。このユニットは、2つの別々の部分に分割することができる。第1の部分は、スマート・カード検出回路であり、これは、第1タイプのスマート・カードが第1スマート・カード・コネクタ14に接続されているかどうかを検出し、前記スマート・カードの状態を監視

し、短絡または低電圧状態が発生した時にマイクロプロセッサへの割込みを生成するのに使用される。第2の部分は、スマート・カード駆動回路であり、これは、スマート・カードに電力を供給し、スマート・カードとスマート・カード・プロトコル・インプリメンテーション・ユニット11のマイクロプロセッサの間のデータ転送を提供するのに使用される。

【0029】第1スマート・カード・コネクタ14は、スマート・カード・インターフェース・デバイス7の表面に取り付けられる。これは、より小さい寸法のSIMカード・コネクタである。この構成によって、第1スマート・カードおよびスマート・カード・インターフェース・デバイスの両方を、ハンドヘルド・デバイスのモビリティを失わずにハンドヘルド・デバイスの内部にインストールすることが可能になる。

【0030】時には、2つのスマート・カードを同時に動作させる必要が生じる場合がある。この場合には、スマート・カード・インターフェース・デバイス7の表面に十分なスペースがあるならば、第1スマート・カード・コネクタ14などの複数のスマート・カード・コネクタと、第1スマート・カード・インターフェース・ユニット12などの複数のスマート・カード・インターフェース・ユニットをスマート・カード・インターフェース・デバイス7の表面にインストールすることができる。したがって、この場合には、プロトコル・インプリメンテーション・ユニット11の読取専用メモリに保持されるプログラムを、それ相応に変更する必要がある。

【0031】時には、通常のサイズを有するスマート・カード、すなわち第2スマート・カードを使用する必要が生じる場合がある。この場合には、第2スマート・カードのサイズが大きいため、第2スマート・カードをハンドヘルド・デバイスの内部にインストールすることが不可能である。この問題に対処するために、第2スマート・カード・インターフェース・ユニット13および第2スマート・カード・ケーブル・ジャンクション15を、図3に示されているようにスマート・カード・インターフェース・デバイス7の表面に取り付ける。

【0032】第2スマート・カード・インターフェース・ユニット13は、第1スマート・カード・インターフェース・ユニット12と同一の形で作用する。詳細な説明は省略する。

【0033】時には、スペースの制限に起因して、スマート・カード・インターフェース・デバイス7の表面に2つのスマート・カード・コネクタをインストールすることが困難であり、したがって、第2スマート・カード・ケーブル・ジャンクション15が、スマート・カード・インターフェース・デバイス7の表面にインストールされる。この設計では、第2スマート・カード・インターフェース・ユニット13に接続するために、外部の第2スマート・カード・コネクタ16を第2スマート・カ

ード・ケーブル・ジャンクション15に接続することが可能になる。第2スマート・カード・コネクタは、ハンドヘルド・デバイスの外部のどこにでも配置することができる。

【0034】図3に示されたスマート・カード・インターフェース・デバイスは、以下の特性をもたらす。1) ISO7816仕様との互換性を有するすべてのスマート・カード、およびSLE4432、SLE4442、AT45D041、AT24C64などのほとんどのメモリ・カードのサポート。2) 同時にまたは個別にのいずれかで動作する2つのスマート・カードのサポート。スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に、SIMカード・コネクタおよびケーブル・ジャンクションがある。SIMカード・コネクタは、SIMカードの保持に使用され、ケーブル・ジャンクションは、外部スマート・カード・コネクタとの接続に使用される。3) 低電力消費。ハンドヘルド・デバイスの電池は、スマート・カード・インターフェース・デバイスに電力を供給するので、スマート・カード・インターフェース・デバイスの電力消費が、ハンドヘルド・デバイスにとって非常に重要である。電池寿命を延ばすために、電源制御ユニットを、スマート・カード・インターフェース・デバイスにインストールする。電源制御ユニットは、スマート・カード・インターフェース・デバイス全体およびスマート・カードの電源オンおよび電源オフの処理を制御することができ、ソフトウェア方法を使用することによって、スマート・カードを動作させたい時だけ電力を消費する。4) すべてのスマート・カード・インターフェース・デバイスによって実施される、ISO/IEC7816-3で定義されたデータ・トランスポート・プロトコル。ほとんどのハンドヘルド・デバイスのCPUパワーは、通常は非常に低い。本発明は、スマート・カード・インターフェース・デバイスのマイクロプロセッサを使用して、データ・トランスポート・プロトコルを実施し、これによって、ハンドヘルド・デバイスのCPUの過負荷を大幅に減らす。5) 56Kbpsまでの複数のデータ転送速度のサポート。

【0035】図4に、スマート・カード・データ・トランスポート・プロトコル層のソフトウェア流れ図を示す。スマート・カード・データ転送トランスポート・プロトコルは、ISO-7816-3、4で定義されたトランスポート・プロトコルの実施に使用される。これは、スマート・カード・インターフェース・デバイス7のプロトコル・インプリメンテーション・ユニット11の読取専用メモリに保持されるプログラムとして実施される。スマート・カード・インターフェース・デバイス7のマイクロプロセッサは、このプログラムを実行することによって、ISO-7816仕様との互換性を有する広範囲のスマート・カードを読み書きする。

【0036】ISO7816-3仕様では、スマート・

カード用の2つの異なるタイプのトランスポート・プロトコルすなわち、メモリ・カードに適した同期トランスポート・プロトコルと、非同期スマート・カードに適した非同期トランスポート・プロトコル ($T=0$ 、 $T=1$) が定義されている。スマート・カード・インターフェース・デバイス7は、この両方のタイプのプロトコルをサポートする。図4に、例として、非同期プロトコルの実施形態を示す。

【0037】図4からわかるように、ステップ401で、上位層からコマンド・ブロックを得る。ステップ402で、このコマンドがリセット・コマンドであるかどうかを判断する。そうである場合には、ステップ403を実行し、そうでない場合には、ステップ404を実行する。ステップ403では、インターフェース・ポートを駆動して、ISO7816-2に従って電子リセット信号を生成する。その後、ステップ405で、スマート・カードからのリセット回答ATR (Answer ToReset) を待つ。ATRを受け取った場合には、ステップ410に進み、そうでない場合には、ステップ409を実行して、タイム・アウトを処理し、スマート・カードを非活動化する。ステップ410は、上位層に応答を返すのに使用される。

【0038】ステップ404で、受け取ったコマンド・ブロックをAPDUフォーマットにパックする。ステップ406で、コマンドがPTSであるかどうかを判断する。そうである場合には、ステップ408を実行し、そうでない場合には、ステップ407を実行する。ステップ407では、 $T=0$ プロトコルに従ってコマンドを送り、その後、ステップ411で、スマート・カードからの応答を待ち、その後、ステップ410に入る。

【0039】ステップ408では、所望のデータ・トランスポート・プロトコルが $T=0$ プロトコルであるかどうかを判断する。そうである場合には、ステップ407を実行し、そうでない場合には、ステップ412を実行する。ステップ412では、 $T=1$ プロトコルに従ってコマンドを送り、その後、ステップ411に進む。

【0040】図5に、スマート・カード・インターフェース・デバイスのデータ・リンク・プロトコル層のソフトウェア流れ図を示す。スマート・カード・インターフェース・デバイスのデータ・リンク・プロトコル層は、ハンドヘルド・デバイス1とスマート・カード・インターフェース・デバイス7の間の信頼性のあるデータ転送チャネルを提供する。これは、それぞれハンドヘルド・デバイス1上およびスマート・カード・インターフェース・デバイス7上で稼動する2つの別々のプログラムとして実施される。ここでは、2回ハンドシェーク・プロトコルを使用して、転送されるデータを消失から保護する。スマート・カード・インターフェース・デバイス7は、コマンド/応答形式で動作する。ハンドシェーク・プロセスは、ハンドヘルド・デバイス1とスマート・カ

ード・インターフェース・デバイス7がお互いを知り、データリンクに信頼性があることを保証するために、ハンドヘルド・デバイス1がスマート・カード・インターフェース・デバイス7にコマンドを送る（またはスマート・カード・インターフェース・デバイス7から応答を受け取る）前に行わなければならない。図5に、ハンドヘルド・デバイスとスマート・カード・インターフェース・デバイスの間のこの2回ハンドシェーク・プロセスを示す。

【0041】図5からわかるように、ステップ501、502、505、506、511、512、515、および516は、ハンドヘルド・デバイス1上で実行され、ステップ503、504、507、510、513、および514は、スマート・カード・インターフェース・デバイス7上で実行される。ステップ508および509は、スマート・カード上で実行される。図5の破線は、データ伝送の処理を示す。次の節で、これらの破線に従ってこの処理を説明する。

【0042】ステップ501で、上位層からコマンド・ブロックを得る。ステップ502で、第1ハンドシェーク要求をスマート・カード・インターフェース・デバイスに送る。ステップ503で、ハンドヘルド・デバイスからの第1ハンドシェーク要求を待つ。ステップ504で、第1ハンドシェーク受入応答をハンドヘルド・デバイスに送る。ステップ505で、スマート・カード・インターフェース・デバイスからの応答を待つ。ステップ506で、コマンド・ブロックをスマート・カード・インターフェース・デバイスに送る。ステップ507で、コマンド・ブロックをハンドヘルド・デバイスから受け取る。ステップ508で、コマンドを下位層に送る。ステップ509で、下位層から応答を受け取る。ステップ510で、第2ハンドシェーク要求をハンドヘルド・デバイスに送る。ステップ511で、スマート・カード・インターフェース・デバイスからの第2ハンドシェーク要求を待つ。ステップ512で、第2ハンドシェーク受入応答をスマート・カード・インターフェース・デバイスに送る。ステップ513で、ハンドヘルド・デバイスからの第2ハンドシェーク応答を待つ。ステップ514で、応答データをハンドヘルド・デバイスに送る。ステップ515で、スマート・カード・インターフェース・デバイスから応答データを受け取る。ステップ516で、応答データを上位層に送る。

【0043】図6に、スマート・カード対応ハンドヘルド・デバイスのアプリケーション・プロトコル層のインフラストラクチャを示す。この層は、下記の2つの利点を有する汎用アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を高水準アプリケーションに提供するのに使用される。1) 暗号機能などの、スマート・カードによって提供される共通の機能への高水準アクセス。2) セキュリティ関連アプリケーションがそれ自

体の暗号コードを有する必要がなくなる。開発者は、暗号機能およびスマート・カードの詳細を学習する必要がない。

【0044】スマート・カードによって提供されるサービスの詳細からアプリケーションを分離することの重要な利点は、アプリケーションが、アプリケーションを変更せずに、異なるタイプのスマート・カードによって提供される更新可能で置換可能なサービスを得ることができることである。もう1つの利点は、セキュリティ関連アプリケーションが、スマート・カードによって提供される暗号アルゴリズムを実施する必要がなくなることである。

【0045】アプリケーション・プロトコル層には、2つの副層すなわち、スマート・カード関連層およびアプリケーション関連層が含まれる。

【0046】スマート・カード関連層では、個々のスマート・カードを直接に操作するのに使用されるAPIが定義され、提供される。異なるタイプのスマート・カードは、異なるコマンド・セットまたは異なるコマンド・フォーマットを有する可能性があるので、スマート・カードの異なるタイプについて異なるAPIセットを設けることができる。この副層では、経験のある開発者に、スマート・カードをより柔軟に操作する機会が与えられる。たとえば、API `Ld_sendcmd (unsigned char cmd, unsigned char sendlen, unsigned char* sendbuf, unsigned char* retcode, unsigned char* recvlen, unsigned char* recvbuf)` を使用して、開発者は、低水準コマンドをスマート・カードに送り、スマート・カードがそのコマンドを実行した後にスマート・カードから応答を得ることができる。

【0047】アプリケーション関連副層は、スマート・カード関連層内の異なるAPIセットの間の差を隠し、開発者に、より汎用のアプリケーション関連インターフェースを提供する。たとえば、開発者は、どのタイプのスマート・カードが使用されているかを知らずに、API `DESEncryption (unsigned char sendlen, unsigned char* sendbuf, unsigned char* recvlen, unsigned char* recvbuf)` を呼び出すことによってデータのブロックを暗号化することができる。

【0048】アプリケーションは、図6に示されているように、スマート・カード関連層内のAPIまたはアプリケーション関連層内のAPIを別々に呼び出すか、これらの両方を同時に呼び出すことができる。

【0049】図3を参照すると、本発明は、ハンドヘルド・デバイス1とスマート・カード・インターフェース・デバイス7の間のデータ伝送の2つの方法を提供する。

【0050】第1の方法は、前記ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって、ハンドヘルド・デバイスからデータを送るのに使用され、前記ハン

ドヘルド・デバイス内でシリアル通信データ信号およびクロック信号を生成するステップと、前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポート（すなわち入出力ピン6）を駆動するステップと、所定のプロトコル（たとえばISO 7816-3、4）に従って、前記入出力ポートに前記データ信号およびクロック信号を送るステップとを含むことを特徴とする。

【0051】第2の方法は、ハンドヘルド・デバイス1の拡張スロット2を使用することによって前記ハンドヘルド・デバイス1にデータを受け取るのに使用され、前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット2内に含まれる入出力ポート（すなわち入出力ピン6）からシリアル通信データ信号およびクロック信号を受け取るステップと、前記データ信号およびクロック信号を所定のプロトコル（たとえばISO 7816-3、4）に従ってデータに変換するステップとを含むことを特徴とする。

【0052】転送されるデータは、図5に示されたコマンド/応答対などとして行うことができる。

【0053】さらに、スマート・カード・インターフェース・デバイスの実施形態は、ハンドヘルド・デバイス内でスマート・カード・インターフェース・デバイスの電源を制御する方法に関し、スマート・カードにアクセスする前に前記スマート・カード・インターフェース・デバイス7をオンに切り替えるステップと、スマート・カードにアクセスした後に前記スマート・カード・インターフェース・デバイス7をオフに切り替えるステップとを含むことを特徴とする。

【0054】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0055】(1) ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内にインストールすることのできるスマート・カード・インターフェース・デバイスであって、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内に含まれる入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受するために、前記入出力ポートと接続するホスト・インターフェース・ユニットと、第1タイプのスマート・カードと電気的に接続するのに使用される、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられる第1スマート・カード・コネクタと、前記第1タイプのスマート・カードが前記第1スマート・カード・コネクタに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第1タイプの前記スマート・カードを駆動する、第1スマート・カード・インターフェース・ユニットと、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御する、プロトコル・インプリメンテーション・ユ

ニットとを含むことを特徴とする、スマート・カード・インターフェース・デバイス。

(2) 前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、マイクロプロセッサと、前記マイクロプロセッサによって実行されるプログラムを記憶する読取専用メモリであって、前記プログラムが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御するのに使用される、読取専用メモリと、データ・バッファおよび前記プログラムの実行環境として働くランダム・アクセス・メモリとを含むことを特徴とする、上記(1)に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

(3) 前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる電源ピンとの接続に使用され、前記電源ピンから電力を得、前記電力電圧を前記スマート・カードの動作電圧に変換する電圧変換ユニットをさらに含むことを特徴とする、上記(1)に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

(4) 前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張ユニット内に含まれる入出力ポートとの接続と、前記入出力ポートからのハイ状態またはロウ状態の信号に応答して前記電圧変換ユニットの出力電圧の制御とに使用される電源制御ユニットをさらに含むことを特徴とする、上記

(3)に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

(5) 前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられ、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの外部に配置された第2スマート・カード・コネクタとの接続に使用される、第2スマート・カード・コネクタ用のジャンクションであって、前記第2スマート・カード・コネクタが、第2タイプのスマート・カードとの電気的接続に使用される、ジャンクションと、前記第2タイプのスマート・カードが、第2スマート・カード・コネクタを介して第2スマート・カード・コネクタ用の前記ジャンクションに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第2タイプの前記スマート・カードを駆動する、第2スマート・カード・インターフェース・ユニットとをさらに含み、前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第2タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルの実施にも使用されることを特徴とする、上記

(1)ないし(4)のいずれか一項に記載のスマート・カード・インターフェース・デバイス。

(6) 入出力ポートを含む拡張スロットを有するハンドヘルド・デバイスであって、前記入出力ポートを駆動す

る手段と、前記入出力ポートとの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受する手段と、前記拡張スロットに接続されたスマート・カード・インターフェース・デバイスであって前記入出力ポートの間でシリアル通信データ信号およびクロック信号を送受するために前記入出力ポートに接続されたホスト・インターフェース・ユニットと、第1タイプのスマート・カードと電気的に接続するための、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられる第1スマート・カード・コネクタと、前記第1タイプのスマート・カードが前記第1スマート・カード・コネクタに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第1タイプの前記スマート・カードを駆動する、第1スマート・カード・インターフェース・ユニットと、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するための、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御するプロトコル・インプリメンテーション・ユニットとを含む、スマート・カード・インターフェース・デバイスを特徴とする、ハンドヘルド・デバイス。

(7) 前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、マイクロプロセッサと、前記マイクロプロセッサによって実行されるプログラムを記憶する読取専用メモリであって、前記プログラムが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記ハンドヘルド・デバイスとの間の通信プロトコルならびに前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第1タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルを実施するために、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの各構成要素を制御するのに使用される、読取専用メモリと、データ・バッファおよび前記プログラムの実行環境として働くランダム・アクセス・メモリとを含むことを特徴とする、上記(6)に記載のハンドヘルド・デバイス。

(8) 前記拡張スロットが、電源ピンを含むことを特徴とし、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスが、さらに、前記電源ピンに接続された、前記電源ピンから電力を得、前記電力電圧を前記スマート・カードの動作電圧に変換する電圧変換ユニットを含むことを特徴とする、上記(6)に記載のハンドヘルド・デバイス。

(9) 前記スマート・カード・インターフェースが、さらに前記入出力ポートに接続された、前記入出力ポートからのハイ状態またはロウ状態の信号に応答して前記電圧変換ユニットの出力電圧を制御する、電源制御ユニットを含むことを特徴とする、上記(8)に記載のハンドヘルド・デバイス。

(10) 前記スマート・カード・インターフェース・デバイスが、さらに、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの表面に設けられ、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスの外部に配置された第2スマート・カード・コネクタとの接続に使用される、第2スマート・カード・コネクタ用のジャンクションであって、前記第2スマート・カード・コネクタが、第2タイプのスマート・カードとの電気的接続に使用される、ジャンクションと、前記第2タイプのスマート・カードが、第2スマート・カード・コネクタを介して第2スマート・カード・コネクタ用の前記ジャンクションに接続されているかどうかを検出し、接続されている前記第2タイプの前記スマート・カードを駆動する、第2スマート・カード・インターフェース・ユニットとをさらに含み、前記プロトコル・インプリメンテーション・ユニットが、前記スマート・カード・インターフェース・デバイスと前記第2タイプの前記スマート・カードとの間の通信プロトコルの実施にも使用されることを特徴とする、上記(6) ないし(9) のいずれか一項に記載のハンドヘルド・デバイス。

(11) ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって前記ハンドヘルド・デバイスからデータを送る方法であって、前記ハンドヘルド・デバイス内でシリアル通信データ信号およびクロック信号を生成するステップと、前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポートを駆動するステップと、所定のプロトコルに従って、前記入出力ポートに前記データ信号およびクロック信号を送るステップとを含むことを特徴とする方法。

(12) ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって前記ハンドヘルド・デバイスにデータを受け取る方法であって、前記ハンドヘルド・デバイスの前記拡張スロット内に含まれる入出力ポートからシリアル通信データ信号およびクロック信号を受け取るステップと、所定のプロトコルに従って前記データ信号およびクロック信号をデータに変換するステップとを含むことを特徴とする方法。

(13) ハンドヘルド・デバイス内のスマート・カード・インターフェース・デバイスの電源を制御する方法であって、スマート・カードにアクセスする前に前記スマート・カード・インターフェース・デバイスをオンに切り替えるステップと、スマート・カードにアクセスした後に前記スマート・カード・インターフェース・デバイスをオフに切り替えるステップとを含むことを特徴とする方法。

【発明の効果】本発明により、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロット内にインストールすることのできるスマート・カード・インターフェース・デバイス及びスマート・カード対応ハンドヘルド・デバイスが実現される。また、本発明により、ハンドヘルド・デバイスの拡張スロットを使用することによって、ハンドヘルド・デバイスからデータを送る方法及びハンドヘルド・デバイスにデータを受け取る方法が実現される。さらに、ハンドヘルド・デバイス内のスマート・カード・インターフェース・デバイスの電源を制御する方法が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】スマート・カード対応ハンドヘルド・デバイスの論理インフラストラクチャを示す図である。

【図2】ハンドヘルド・デバイスとスマート・カードの間のデータ・フロー図である。

【図3】前記スマート・カード・インターフェース・デバイスのハードウェア・インフラストラクチャを示す図である。

【図4】スマート・カード・データ・トランスポート・プロトコル層のソフトウェア流れ図である。

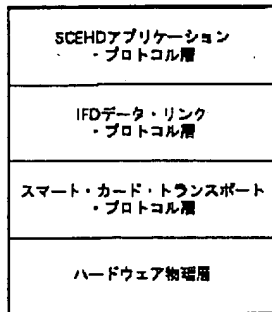
【図5】スマート・カード・インターフェース・デバイスのデータ・リンク・プロトコル層のソフトウェア流れ図である。

【図6】アプリケーション・プロトコル層のインフラストラクチャを示す図である。

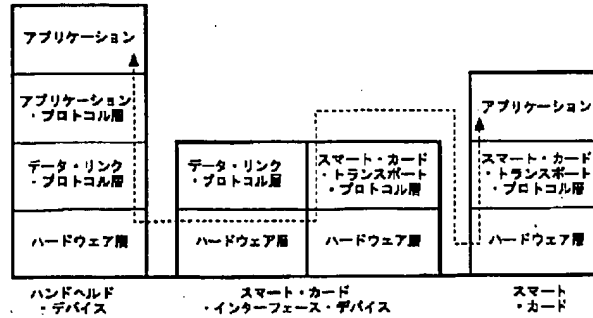
【符号の説明】

- 1 ハンドヘルド・デバイス
- 2 拡張スロット
- 3 データ・ピン
- 4 アドレス・ピン
- 5 電源ピン
- 6 入出力ピン
- 7 スマート・カード・インターフェース・デバイス
- 8 電圧変換ユニット
- 9 電源制御ユニット
- 10 ホスト・インターフェース・ユニット
- 11 プロトコル・インプリメンテーション・ユニット
- 12 第1スマート・カード・インターフェース・ユニット
- 13 第2スマート・カード・インターフェース・ユニット
- 14 第1スマート・カード・コネクタ
- 15 第2スマート・カード・ケーブル・ジャンクション
- 16 第2スマート・カード・コネクタ

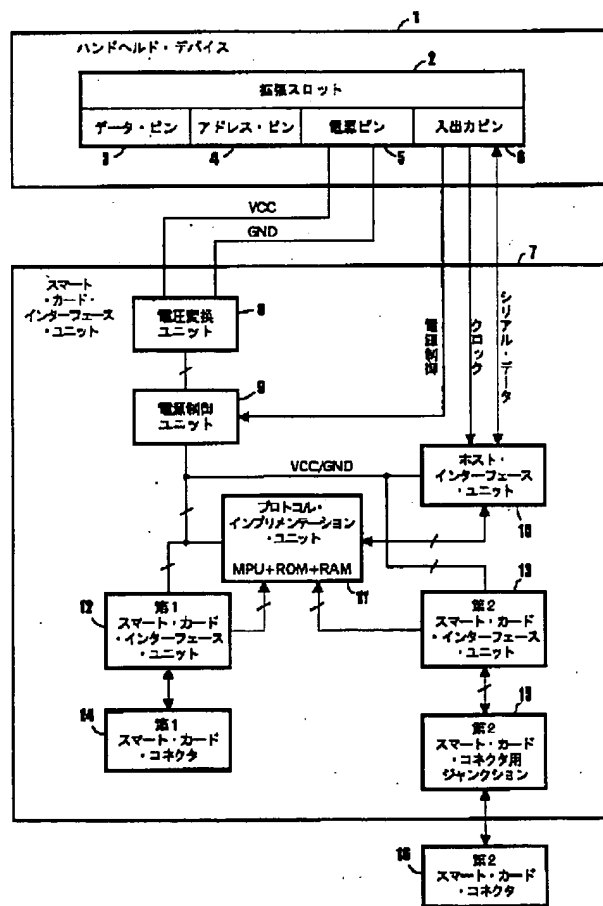
【図1】



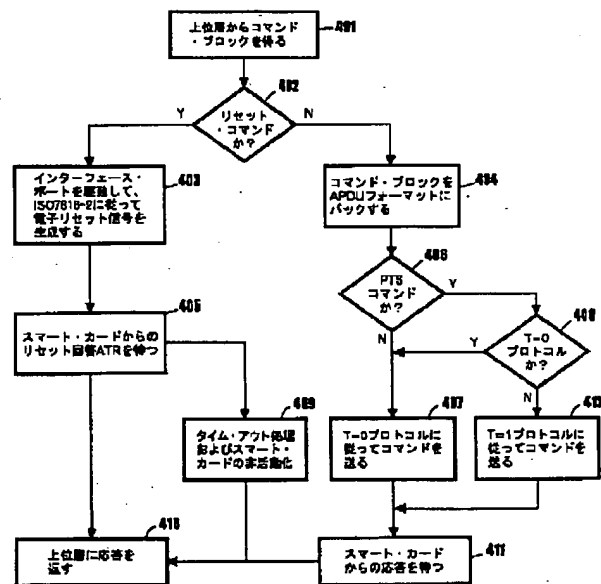
【図2】



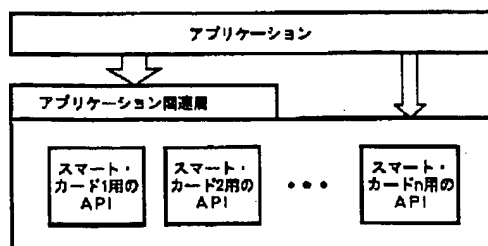
【図3】



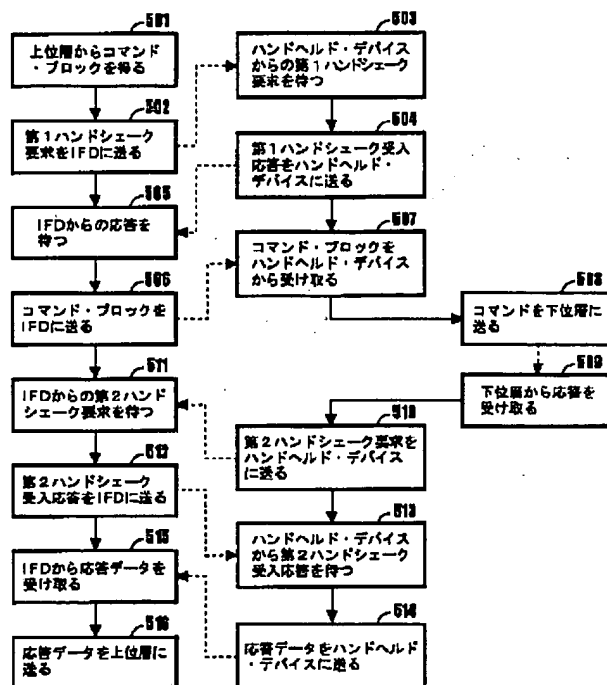
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 0 6 K 17/00

識別記号

F I
G 0 6 K 17/00

ターコード' (参考)
C

(72)発明者 ロンヤオ・フー
中華人民共和国100084 北京 ハイティエ
ン・ディストリクト チョン・コアン・ツ
ン ペイ・エル・ストリート ジョイ・チ
ン・ムーホア・ガーデン ルーム1306 ナ
ンバー2

(72)発明者 チュン・シェン
中華人民共和国100083 北京 ハイティエ
ン・ディストリクト シー・ワン・チャ
ン ビルディング10 ルーム1-401

(72)発明者 チンミン・シュイ
中華人民共和国100085 北京 ハイティエ
ン・ディストリクト シー・エル・チー
ナンバー7-14-402

(72)発明者 ソン・ソン
中華人民共和国100044 北京 ノーザン
シアトン・ユニヴァーシティ イースト
9ビルディング ナンバー143

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.